

# ReGreenMix -hanke

VN/8897/2023

LOPPURAPORTTI

01.04.2023 - 30.11.2024

ReGreenMix OyAb

## Sisällysluettelo

Tiivistelmä.....	3
1. Hankkeen nimi ja toteuttajat.....	4
2. Laskuttamaton jakso .....	4
3. Rahoituslähteen tiedot.....	4
4. Hankkeen kuvaus ja toteutusvaiheet.....	4
5. Hankkeen edistyminen (raportoivan jakson aikana).....	9
6. Talousraportti.....	9
7. Loppulause ja tulevaisuuden ajatuksia.....	10

## Tiivistelmä

ReGreenMix-hanke oli tutkimus sellaisten menetelmien ja ratkaisujen toteutettavuudesta, menetelmien ja ratkaisujen kokeellisesta kehittämisestä ja toteuttamisesta, joilla ReGreenMix-moduulikompostorilla tuotetaan jätevesilietteestä orgaanisesta aineesta puhdasta ammoniumsulfaattiliuosta ja ravinnekoncentroitua kompostia.

ReGreenMix-moduulikompostorin toimivuus kompostoinnissa oli jo todettu 2021 ja 2022 suorite-  
tuissa kompostointikokeissa Hangossa sijaitsevalla Pilot-laitoksella. Venäjän aloitettua hyökkäysodan  
Ukrainaan uudet pakotteet vähensivät lannoitteiden ja etenkin ammoniakkin tuontia Suomeen. Am-  
moniakin kysynnän kasvu loi ajatuksen kierrättää yhdyskuntalietteestä kompostoimalla syntyvä am-  
moniakki ammoniumsulfaatin muodossa ravinnekäyttöön.

ReGreenMix-kompostori on suljettu laitos, joten sen materiaalivirrat ovat hallittavissa. Kompostoi-  
misessa syntyvä kaasu johdetaan filtoinnin jälkeen happopesuriin, jossa kaasussa oleva ammoniakki  
pestään rikkihappoliuoksella ja siten muodostuu ammoniumsulfaattia.

Hankeen tavoitteena oli luoda olosuhteet mahdollisimman suurelle ammoniakkin muodostumiselle ja  
mahdollisimman väkevän ammoniumsulfaatin saannille. ReGreenMix-moduulikompostorissa voi-  
daan säätää kompostumisen olosuhteita muuttamalla syötemääriä, seosainesuhteita, ilmastusmää-  
rää, kompostoitumisaikaa sekoitusmääriä ja kertoja ja kaikkien näiden yhteisvaikutuksia.

Hankeen aikana todettiin, että ammoniakkin muodostuminen on korkeimmat aina uuden kompostoi-  
tavan materiaalin syötön jälkeen, eli kompostoituminen tuottanee eniten ammoniakkia kompostoi-  
misen alussa, ei niinkään kompostoitumisen jälkivaiheessa. Koska ReGreenMix-moduulikompostori on  
jatkuva toimiva, niin se mahdollistaa jatkuvan uuden materiaalin syötön ja sitä kautta ammoniakkin  
syntymiselle luodaan optimaaliset olosuhteet.

Hankeen tuloksena voidaan todeta, että on mahdollista tuottaa jätevesipuhdistamolietteestä vilje-  
lykelpoista lannotetta ammoniumsulfaatin muodossa. Tämä luo aivan uuden näkökulman jätevesiliettei-  
den ravinteiden kierrättämiseen.

## 1. Hankkeen nimi ja toteuttajat

Hanke: 04.05.2023 VN/8897/2023 ReGreenMix -hanke

ReGreenMix OyAb

Y-tunnus: 2750154-2

Isännöitsijänkuja 3,

10470 Fiskars

Ohto Pöyhönen,

0500512487

[ohto.poyhonen@regreenmix.com](mailto:ohto.poyhonen@regreenmix.com)

## 2. Laskuttamaton jakso

01.09.2024-30.11.2024

## 3. Rahoituslähteen tiedot

YMPÄRISTÖMINISTERIÖ, Hankkeet yhdyskuntien jäte- ja sivuvirtojen ravinne- ja energiapotentiaalin hyödyntämiseksi

## 4. Hankkeen kuvaus ja toteutusvaiheet

ReGreenMix-hanke oli tutkimus sellaisten menetelmien ja ratkaisujen toteutettavuudesta, menetelmien ja ratkaisujen kokeellisesta kehittämisestä ja toteuttamisesta, joilla ReGreenMix-moduulikompostorilla tuotetaan jätevesilietteestä orgaanisesta aineesta puhdasta ammoniumsulfaattiliuosta ja ravinnekoncentroitua kompostia.

Hankkeen virallinen aloituspäivämäärä oli 01.04.2023 ja ensimmäinen väliraportti tehtiin jaksolle 1.4.2023-30.09.2023. Toinen raportointi jakso oli 1.10.2023.-31.12.2023. Kolmas väliraportti oli aikajaksolta 01.01.2024 – 31.03.2024. Hankkeeseen haettiin muutosta siten, että lisättiin uusi raportointijakso päättymään 30.06.2024. Neljäs raportointijakso oli 01.04.2024 – 30.06.2024. Viides raportointijakso oli 1.7.2024 – 31.08.2024.

Syyskuussa valvojan kanssa havaittiin, että kokonaisavustuksesta oli vielä 52 000 € käyttämättä. Päätettiin, että haetaan hankkeelle jatkoaikaa vuoden 2024 loppuun siten, että voidaan käyttää jo myönnetty 52 000 € hankkeen palkkakuluihin, ulkopuolisiin palveluostoihin ja muihin hyväksyttäviin kuluihin.

Tämä anomus hyväksyttiin 18.10.2024 siten, että syntyviä kuluja hyväksytään 31.11.2024 asti ja hankkeen päättymispäivä on 30.12.2024.

Hanke aloitettiin huhtikuussa erilaisilla valmistelevilla toimenpiteillä. Hankkeen kuvauksen mukaisesti laitos tuli saattaa sellaiseen toimintakuntoon, että varsinaiset koetoiminnot voitiin suorittaa luotettavasti. Ensimmäisenä tuli saada huollettua ja varmistettua lattian ja syöttölaitteiston toiminnot. Pilot-laitoksen kuntotarkastus, huolto- ja kunnossapitotoimet mukaan lukien eri sensorien kunto-, toiminta- ja kalibroitarkastus suoritettiin. Samalla suoritettiin Pilot-laitoksen toiminnan tarkastusta ja testausta kylmäajona ja sitä kautta arvioitiin jatkuvan automaattisen toiminnan edellytyksiä. Suunniteltiin Pilot-laitoksen ilmastointi- ja poistoilmajärjestelmän puhdistaminen orgaanisesta aineesta. Pilot-laitoksen happopesujärjestelmän puhdistaminen orgaanisesta aineesta oli myös suunnittelun kohteena.

Varsinaiset kompostorin huoltoon ja koeasetelmiin liittyvät tarjouspyynnöt ja tilaukset päästiin tekemään vasta syyskuussa, kun rahoitus oli saatu varmistettua.

Jakson 1.10.2023-31.12.2023 valittiin tarjouspyyntöihin vastanneista parhaiten soveltuvat tarjoukset. Tarjousten mukaisesti tehtiin tilaukset palveluostoista, joista suurin on VRX-Kunnossapito Oy:ltä ostettu paketti, joka sisälsi ReGreenMix-moduulikompostorin Hangon pilot-laitoksen prosessin automaattisen jatkuvan toimivuuden varmistamisen. Tämä kokonaisuus oli palveluosto avaimet käteen suunnittelu, osto- ja valmistettavat osat, asennus ja käyttöönotto sisältäen liikkuva lattian muutos suunnittelun, valmistuksen, asennuksen ja käyttöönoton sekä syöttöautomaation syöttösuppiloiden korjaussuunnittelun, valmistuksen, asennuksen ja käyttöönoton. Tämä hanke edistyi hyvin, mutta aikataulu venyi sekä teknisten ongelmien että henkilökunnan sairastelun vuoksi.

Laitoksen ilmanvaihtokone ja putkistot puhdistettiin Hangon Pelti ja Teräs Oy:n toimesta.

Happopesuri, rikkihappopitoisen liuoksen kierrätysjärjestelmä- ja -astia huuhdeltiin omana työnä samoin kuin ammoniumsulfaatin varastosäiliö.

Lisäksi tilattiin TWE Ou:ltä suunnittelu sisältäen menetelmän ja ratkaisun poistoilman puhdistamiselle orgaanisesta aineesta. Poistoilman suodatusratkaisu tilattiin Fläck Oy:ltä.

TWE Ou:ltä tilattiin suunnittelutyö nimikkeellä menetelmä ja ratkaisu ammoniakkin saannon maksimoimiseksi prosessoitavasta jätevesilietteestä eli jatkuva lämpötilan ja mahdollisesti muidenkin tekijöiden kuten kosteus, pH mittaus massasta.

Seuraava raportointijakso oli 01.01.2023-30.03.2024, jonka raportointi toimitettiin valvojalle tarkistukseen 15.03.2024. Raportoitava jakso seurasi hankesuunnitelmaa. Laitoksen käynnistämiseen, eli kompostoitumisen alkamiseen ja lämpötilan nousuun tullaan käyttämään puistojäätettä, sillä sen tiedetään lämpenevän hyvin tehokkaasti, vaikka ulkolämpötilat ovat jo pakkasen puolella. Kun lämpötilat ovat nousset riittävästi, siirrytään lietekompostointiin Hangon vedenpuhdistamon lietteellä.

Kun massan lämpötilat ovat nousseet ja kompostoituminen on jatkuvassa tilassa, voidaan aloittaa valmistelut varsinaisille koejärjestelyille, eli ammoniumsulfaatin maksimaaliselle tuotannolle.

Seuraavan raportointijakson aikana hankesuunnitelman mukaisesti tutkitaan ammoniumsulfaatin pitoisuuden nostoon vaikuttavia tekijöitä sekä tiheysmittausta ja sen säätämistä. Lisäksi tarkastetaan anturien toimintaa. Laitoksen ohjelmistoa päivitetään huomioimaan kaikki muutokset. Kaasun puhdistamiseen kiinnitetään erityisen paljon huomiota.

01.01.2024-31.03.2024 toteutettiin palveluostoja, joista suurin oli VRX-Kunnossapito Oy:ltä ostettu paketti, joka sisälsi ReGreenMix-moduulikompostorin Hangon pilot-laitoksen prosessin automaattisen jatkuvan toimivuuden varmistamisen. Tämä kokonaisuus oli palveluosto avaimet käteen-suunnittelu, osto- ja valmistettavat osat, asennus ja käyttöönotto sisältäen liikkuva lattian muutossuunnittelun, valmistuksen, asennuksen ja käyttöönoton sekä syöttöautomaation syöttösuppiloiden korjauksen, valmistuksen, asennuksen ja käyttöönoton. Tämä hanke edistyi hyvin.

TWE Ou:ltä tilattiin suunnittelutyö nimikkeellä menetelmä ja ratkaisu ammoniakkin saannon maksimoimiseksi prosessoitavasta jätevesilietteestä eli jatkuva lämpötilan mittausta. VRX-Kunnossapito Oy toteutti TWE Ou:n suunnitelmat, ja nyt laitoksella on ainutlaatuinen jatkuvan mittauksen järjestelmä, joka on myöskin patentoitu.

Laitosta käynnistettiin suunnitelman mukaisesti aluksi puistojätteellä ja sitten kun kompostin lämpötilat nousivat, siirryttiin Hangon Jätevesilaitoksen yhdyskuntalietteeseen.

Varsinaista koesuunnitelmaa varten keskusteltiin asiantuntijoiden kanssa, ja päälinjana oli, että kompostoinnissa suurin osa ammoniakista muodostuu ja vapautuu kompostoinnin alkuvaiheessa. Näin ollen laitokseen tulisi saada mahdollisimman optimaaliset olosuhteet syötön yhteydessä siten, että lämpötila nousisi nopeasti 60 C, joskaan ei huomattavasti sen yli, sillä oletus on, että luonnollinen prosessi hidastuu sitä korkeammassa lämpötiloissa. Koetoimintasuunnitelman perusidea on, että kun stabiili jatkuvan kompostoinnin tila on saavutettu, voidaan seurata eri parametrien muutosten vaikutusta prosessiin.

Kun massan lämpötilat ovat nousseet ja kompostoituminen on jatkuvassa tilassa, voidaan aloittaa valmistelut varsinaisille koejärjestelyille, eli ammoniumsulfaatin maksimaaliselle tuotannolle.

Kevään aikana hankesuunnitelman mukaisesti tutkitaan ammoniumsulfaatin pitoisuuden nostoon vaikuttavia tekijöitä. Kun itse kompostoinnissa saavutetaan optimaalinen ammoniakkin tuotanto, keskitytään ammoniumsulfaatin pitoisuuden ja puhtauden tehostamiseen. Happopesurin toimintaa voidaan säätää ja sitä kautta vaikuttaa ammoniumsulfaattiliuoksen pitoisuuteen. Prosessikaasun puhdistaminen on tärkeää, sillä ammoniumsulfaattiliuoksessa ei saa olla orgaanisia hiukkasjämiä. Laitoksessa on nyt uusi kaasun suodatusjärjestelmä, jossa kolme erivaiheista filttieriä. Näiden toimintaa seurataan ja pyritään löytämään optimaalinen filttiereiden vaihtoväli. Ammoniumsulfaatille luodaan mahdollisuus puhdistautua saostamalla varastosäiliössä siten, että varastosäiliöön asennettiin uusi tyhjennysulos-tulo korkeammalle kuin alkuperäinen, jolloin tyhjentäessä laskeutunut sakka jää altaaseen.

Varsinaisessa tutkimustyössä varmasti ilmenee uusia mahdollisuuksia, joita ei vielä tiedetä ja siten koesuunnitelmiin voi tulla muutoksia tekemisen mukana.

#### 4.1. Koetoiminnan ja pilot-laitoksen valmistelu

##### 4.1.1. Pilotlaitoksen tarkastukset ja huolto

Ammoniumsulfaatin tuottaminen jätevesilietteestä kompostoimalla ReGreenMix-kompostointimenetelmällä edellyttää laitoksen häiriötöntä jatkuvaa toimintaa. Jotta tähän tavoitteeseen voitiin pyrkiä, oli laitoksen tekninen toimivuus saatava varmalle pohjalle. Pilot-laitoksen ongelmana oli nimensä mukaisesti sen Pilot ominaisuus, joka korostui hankeen kaikissa vaiheissa.

##### 4.1.2. Yhteenvedo ja esivalinta teknisistä ratkaisuista, joiden toteutettavuutta tutkitaan ja tai arvioidaan

Laitoksentoimivuuden kannalta oli tärkeintä saada liikkuva lattia toimimaan varmasti ja automaattisesti. Laitoksen automaattisen toiminnan varmistamiseksi myös syöttöjärjestelmän toimivuus piti korjata. Ilmastuksen varmistamiseksi suuttimien kunnostus piti toteuttaa. Kaasujen puhtauden varmistamiseksi mekaaninen filtointi piti myös uusua.

#### 4.1.3. Koetoimintasuunnitelman laatiminen ja yhteistyöperiaatteiden päivitys

Koetoiminta suunnitelma laadittiin aikaisempien kokemusten perusteella. Oletuksena suunnitelman laatimisessa on ollut, että kun jatkuva tila on saavutettu, voidaan eri parametreja muuttamalla löytää optimiolosuhteet mahdollisimman tehokkaalle ammoniumsulfaatin tuotannolle. Muutettavia parametreja suljetussa laitospöytäsuunnitelmassa ovat syöttömäärät, seossuhteet, ilmastuksen ja sekoituksen määrät ja suhteet, läpimeno eli kompostoitumisaika.

Laitoksen kunnostukseen ja päivitykseen sekä jatkuvaan toimintaan tarvittiin yhteistyökumppanit, jotka ovat VRX-Kunnossapito Oy, System Test Oy, Sirra OY ja Poutiainen Oy. Analyysipalvelut ostetaan ja myös muita satunnaisia alihankintoja.

#### 4.2. Tutkimus valittujen ratkaisujen toteutettavuudesta ja niiden kokeellinen kehittäminen

##### 4.2.2. Esivalittujen ratkaisujen toteutettavuuden arviointi

Esivalittujen ratkaisujen suhteen ei ole tarvinnut tehdä muutoksia mutta niiden toteutus siirtyi jatkuvien teknisten häiriöiden takia.

##### 4.2.3. Prosessin automaattisten ja jatkuvan toiminnan varmistaminen

Suurin työ oli prosessin automaattisten ja jatkuvan toiminnan varmistaminen. Matkan varrella kävi toteen, että teknisiä vaikeuksia ilmeni uskomattoman paljon. Tavoitteeseen kuitenkin päästiin ajoitain, ja mikä tärkeintä, vastoin käymisistä on opittu hyvin paljon.

#### 4.3. Valittujen ratkaisujen kokeellinen kehittäminen ja toteutus ja edellisten edellyttämät ohjelmiston muutokset, muutosten tekeminen, testaus ja dokumentointi

Korjattu lattia ja uusittu syöttö laitteisto saatiin lopulta toimimaan automaattisesti. Ohjelmistoa piti päivittää hankkeen vaiheiden edetessä. Tärkein muutos ohjauksessa oli automaattisen sekvenssijon ensimmäisen vaiheen muutossiten, että sekoittimet eivät käyneet koko massaa läpi purkupäästä syöttöpäähän sekvenssin alussa, vaan sekoittimet ajettiin suoraan syöttöpäähän ja siten uuden syötetyn massan ja kierrätteen sakottaminen voitiin aloittaa heti. Tämä tehosti kompostoitumista joka ilmeni lämpötilan nopeammalla nousulla. Laitoksen kaikki toiminnot kirjautuvat tietokoneen muistiin raportointia varten.

##### 4.3.1. Tutkimus ratkaisujen toteutettavuudesta ja valittujen ratkaisujen kokeellinen kehittäminen

Ohjausohjelman tehdyt muutokset nopeuttivat kompostoitumista ja siten pyrittiin myös nostamaan syöttömääriä ja sitä kautta myös ammoniumsulfaatin tuotantoa.

##### 4.3.2. Menetelmä ja ratkaisu happopesurille ammoniakkin erottamiseksi poistoilmasta

Happopesurin toiminta on ollut tehokasta koko ajan. Järjestelmän tehokkuutta parannettiin optimoimalla välikappaleiden pesun ajoitus.

##### 4.3.3. Menetelmä ja ratkaisu poistoilman puhdistamiselle orgaanisesta aineesta

Kaasujen puhdistamiseksi asennettiin täysin uusi filterointijärjestelmä. Filteröinti kokonaisuus koostuu kolmesta eritasoisesta filteristä entisen yhden vaiheen sijaan. Järjestelmä ostettiin Fläkt Oy Ab:lta ja se on toiminut erittäin hyvin.

#### 4.3.4. Menetelmä ja ratkaisu ammoniakkin saannon maksimoimiseksi prosessoitavasta jätevesiliettestä

Happopesurin toiminnan optimointiin tarvittiin Sirra Oy:n apua. Oltiin todettu syntyvä ammoniumsulfaatti liuos oli liian laimeaa. Sirra Oyn avustuksessa järjestelmä kalibroitiin siten, että kierrätysastia tyhjenee varastosäiliöön vasta sitten, kun konsentraatio ammoniumsulfaatin osalta on 30%

#### 4.4. Koetoiminnan toteutus koetoimintasuunnitelman mukaan ja analyysit

Koetoiminta saatiin ajoittain tapahtumaan suunnitelmien mukaisesti, joskin jokainen hyvä vaihe päättyi uuden teknisen ongelman ilmenemiseen. Tämän johdosta hankeen aika ei päästy niin pitkälle, että olisi päästy muuttamaan ajoparametreja siten, että olisimme voineet kartoittaa paremmin eri tekijöiden vaikutusta ammoniumsulfaatin syntyyn ja siten löytää kaikista optimaaliset ajoparametrit,

Tehtyjen analyysien mukaan materiaali oli hygienisoitunut ja täyttää kypsän kompostin vaatimukset. Syötteestä, eli materiaaliseoksesta, jossa oli lietettä, kierrätettä ja mahdollisimman vähän uutta haketta, otettiin myös näyte kosteuspitoisuuden selvittämiseksi. Analyysin mukaan kosteus oli 40% luokkaa, joka oli myös asetettu tavoite.

Ammoniumsulfaattiliuos, joka analysoitiin jäi pitoisuudeltaan alhaiseksi, mutta sen puhtaus täyttäneen kaupalliset vaatimukset.

#### 4.5. Hankkeen viestintä julkisuus, tapahtumat, lehtijutut ja sometilit

Hankkeen aikana julkaistiin paikallisessa lehdessä kattava artikkeli ([https://isu.suu.com/etela/docs/eun\\_20230803](https://isu.suu.com/etela/docs/eun_20230803)) toiminnasta ja RaKi-hankkeesta. Sidosryhmille, alan yrityksille, kunnille ja viranomaisille tiedotettiin hankkeesta sähköposteilla. Lisäksi heitä kutsuttiin tutustumaan paikan päälle hankkeeseen. Hankkeen aikana perustettiin tilit sekä Facebookiin ja Instagramiin.

aikan päällä tutustumassa kävi edustajia alan yrityksistä, mm Gasum Oy, Kiertoravinne Oy, Soilfood Oy, Operon Group Oy, Ekolannoite Oy ja HSY ja kaikilla oli yhteinen näkemys, että ReGreenMix-moduulikompostori edustaa tulevaisuuden biojätteen käsittelymenetelmää.

#### 4.6. Hankeen kustannustehokkuus

Hankkeen aikana seurattiin kustannuksia, jotka syntyivät lähinnä energian kulutuksesta eli sähkön kulutuksesta, seosaineiden hinnoista ja kulutuksesta sekä tarvittavista alihankinnoista ja työvoimakustannuksista.

Laitoksen laskennallinen sähkönkulutus maksimikapasiteetilla 3.500 t/a on noin 282 MWh. Syötemateriaalin saatavuudesta johtuen koetoimintaa suoritettiin noin 10% teholla maksimikapasiteetista. Koska laitoksen sähkönkulutuksesta vain osa on suoraan käyttöasteesta riippuvaa, koetoiminnan aikana ei pystytty sähkönkulutusta mittaamalla saamaan vertailukelpoista sähkönkulutusta per käsitelty syötetonne. Koetoiminnan aikana pystyttiin todentamaan prosessin toimivuus laskennassa käytetyillä oletuksilla (ilmastusteho, sekoituksen jaksotus ja sekoitustapa jne.). Näin ollen koetoiminnan tulokset ja laitoksen suunnitteluperusteet yhdistäen voidaan todeta laitoksen sähkönkulutuksen olevan



suunnittelukapasiteetilla noin 81 kWh per käsitelty lietetonna. Koetoiminnan aikaisella sähkön hinnalla (sähkö + siirtomaksu) 0,12 €/kWh sähkökustannus on noin 9,70 € per käsitelty lietetonna.

Koetoiminnan aikana pystyttiin varmistamaan prosessin suunnittelussa käytetty oletus tukiaineesta, eli tukiaineena käytetään prosessin kierrätteen (kypsytetty komposti) lisäksi neitseellistä puuhaketta 10% syötemateriaalin painosta. Koetoiminnassa käytettiin lehtipuuhaketta, jonka hinta laitokselle toimitettuna oli 24 €/t, eli hakekustannus käsiteltyä lietetonna kohden oli noin 2,4 €. On oletettavaa, että tukiaineena voidaan käyttää murskattua jätepuuta, jolloin tukiainekustannus laskee merkittävästi.

ReGeenMix-laitos on suunniteltu toimimaan automaattisesti ilman jatkuvaa paikan päällä tapahtuvaa valvontaa.

Suunnitteluperusteena on:

- päivittäinen laitoksen etävalvonta 1 h/pv
- viikottainen valvontakäynti laitoksella 2 h/vko
- vuosikunnossapito 2 henkilöä 2 viikon ajan

Vuotuinen henkilöstötarve on noin 600 tuntia, eli 35.000 € (10 € per käsitelty lietetonna)."

Alustavien laskelmien perusteella voidaan todeta, että prosessi on kustannustehokas.

## 5. Hankkeen edistyminen (raportoivan jakson aikana)

Hankkeelle saatiin jatkoaika syyskuusta marraskuulle. Tämän ajan jakson aika pystyttiin korjaamaan ilmennet vaikeudet ilmastuksen suhteen. Prosessi saatiin jatkuvaan tilaan ja sen avulla pystyttiin saamaan arvokasta tietoa prosessin kustannustehokkuuden suhteen, Ikävä kyllä ammoniusulfaatin kierätyssäiliöön säädetty 30% pitoisuus ei vielä kertaakaan toteutunut jatkuvan kompostoitumisen aikana, joten lopullinen tieto ammoniusulfaatin saannista suhteessa syötettyyn materiaaliin on vielä tutkimusten alaisuudessa.

Joulukuussa, kun laitos oli vihdoon jatkuvan kompostoitumisen tilassa, saatiin lämmöt nousemaan tasolle 55 – 62 astetta, jossa materiaali viipyi 3-4 vrk, jolloin hygieenisoitumisen vaatimukset toteutuivat myös tältä osin.

## 6. Talousraportti

Hankkeen kokonaisbudjetti oli 297 603,75 euroa, josta ympäristöministeriön avustuksen osuus oli 238 083,00 euroa (80 %). Hankkeen toteutuneet kustannukset ovat 290 698,23 € ja avustuksen kokonaisuus mukaan lukien viimeinen haettava osuus on 232 558,58 €.

Raportointijaksolla 01.09.-30.11.2024 toteutuneet kustannukset olivat yhteensä 45 119,37 euroa, josta haettavan avustuksen osuus 36 095,50 euroa. Tarkempi kustannusyhteenveto on esitetty raportin liitteenä.

## 7. Loppulause ja tulevaisuuden ajatuksia

Haluamme kiittää Ympäristöministeriön RaKi-hanketta, joka mahdollisti tämän hankeen. Ilman tätä rahoitusta, ei tämä toiminta olisi ollut mahdollista. Vaikka hankeen aikana on ilmennyt loputtomasti teknisiä vaikeuksia on niistä mahdollista oppia ja niiden avulla pilot-ominaisuuksista päästään oikeaan toimivaan laitokseen.

Laitokselle ollaan myöntämässä Hangon kaupungin toimesta pysyvä ympäristölupaa. Tarkoituksena on, että laitokselle löydetään käyttäjä, joka oikeasti jatkaa kaupallista toimintaa siten, että ReGreen-Mix OyAb saa jatkossakin tehdä tutkimusta ja tuotekehitystä laitoksella ja siten mahdollistaa tulevaisuudessa laitosten myynnin ja markkinoinnin .

Markkinatutkimukset ovat osoittaneet, että kyseessä voi olla todellinen vientituote.